

Рубрика 4. ЭКОНОМИКА ТРАНСПОРТА

УДК [UDC] 338.47

DOI 10.17816/transsyst201954124-133

© И. М. Гулый

Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I
(Санкт-Петербург, Россия)

МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ ИНВЕСТИРОВАНИЯ В ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА ТРАНСПОРТЕ

Цель: обосновать подход и дать описание методологии оценки экономических эффектов инвестирования в цифровые технологии; на примере транспортного комплекса и отдельно организаций железнодорожного транспорта раскрыть алгоритм оценки эффектов цифровых инвестиций на динамику затрат и финансовых результатов.

Методы: в статье использованы метод ретроспективного анализа взаимосвязей прироста инвестиций в цифровые технологии с динамикой показателей результатов операционной деятельности отдельных транспортных организаций и в целом транспортного комплекса.

Результаты: обосновано, что при должном инвестировании в цифровые технологии обеспечивается экономия основных элементов операционных затрат транспортных организаций: затрат труда, расходов на материалы, топливо и энергию. Предложенный подход имеет практическое значение в процессе подготовки экономического обоснования положений программ и проектов внедрения цифровых технологий.

Заключение: Оценен ожидаемый эффект дальнейшего роста инвестиций в цифровые технологии для транспорта как важнейшей инфраструктурной отрасли экономики: ожидаемых значений ежегодной экономии затрат труда, затрат на материальные ресурсы, коммерческих и управленческих расходов.

Ключевые слова: инвестиции в цифровые технологии; эффекты цифровой экономики; корреляционный анализ инвестиций; цифровая модель экономики.

Rubric 4. TRANSPORT ECONOMICS

© I. M. Guliy

Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University
(St. Petersburg, Russia)

METHODOLOGY FOR ASSESSING THE ECONOMIC EFFECTS OF INVESTING IN DIGITAL TECHNOLOGIES IN TRANSPORTATION

Aim: to substantiate the approach and describe the methodology for assessing the economic effects of investing in digital technologies; on the example of the transport complex

and railway transport organizations to reveal the algorithm for assessing the effects of digital investments on the dynamics of costs and financial results.

Methods: the article uses the method of retrospective analysis of the relationship of investment growth in digital technologies with the dynamics of indicators of operating performance of individual transport organizations and the transport complex as a whole.

Results: it is proved that with proper investment in digital technologies, the main elements of operating costs of transport organizations are saved: labor costs, materials costs, fuel and energy. The proposed approach is of practical importance in the process of preparing the economic justification of the provisions of programs and projects for the introduction of digital technologies.

Conclusion: The expected effect of further growth of investments in digital technologies for transport as the most important infrastructure sector of the economy is estimated: the expected values of annual savings in labor costs, material resources costs, commercial and management costs.

Keywords: investments in digital technologies; effects of digital economy; correlation analysis of investments; digital model of economy.

ВВЕДЕНИЕ

С 2017 года в России руководством страны поставлены амбициозные цели и задачи в рамках реализации долгосрочной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [1]. Одновременно запущен национальный проект «Цифровая экономика», предусмотренный «майскими» Указами Президента РФ В. Путина. В рамках национального проекта «Цифровая экономика» к 2024 году запланировано увеличение внутренних затрат на развитие цифровой экономики (по доле в ВВП) к 2018 году не менее, чем в 3 раза по сравнению с 2017 годом [2, 3]. Крупнейшая транспортная компания России – холдинг «Российские железные дороги» в своей деятельности также планирует рост затрат на цифровые технологии [4, 5]. Долгосрочной программой развития холдинга до 2025 года предусмотрено, что затраты на цифровые технологии и проекты с 2019 по 2025 гг. планируются в объеме 23 млрд. рублей в среднем в год по базовому варианту, а по оптимистичному – ежегодно до 32 млрд. рублей (для сравнения 2018 г. – 17,3 млрд. рублей) [6]. В качестве проблемной области реализации национальных программ и проектов автором автор отмечает отсутствие экономического обоснования эффектов роста инвестиционных затрат в цифровые технологии.

В статье предложен авторский подход к оценке связи инвестиций «в цифру» с экономическими параметрами деятельности на транспорте, дана оценка возможных эффектов инвестирования в цифровые технологии на операционные показатели деятельности организаций транспорта.

МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Методология.

Предлагаемая методология оценки экономических эффектов инвестирования в цифровые технологии предполагает проведение ретроспективного анализа взаимосвязей прироста инвестиций «в цифру» с изменениями относительных показателей результатов операционной деятельности организаций транспортного комплекса. Необходимо рассчитать реальную динамику инвестиций в цифровые технологии за длительный временной период. Затем за тот же период – оценить изменения удельных показателей – доли различных элементов затрат и финансовых результатов в выручке организаций. Предлагается оценивать такие показатели, как доля в себестоимости продукции (услуг): прямых операционных затрат (в том числе затрат труда; затрат на материалы; затрат на топливо и энергию; амортизации; прочих затрат); коммерческих и управленческих расходов; операционной прибыли; сальдированного финансового результата (прибыли до налогообложения)).

Далее необходимо отобрать те параметры операционной деятельности, на которые инвестиции «в цифру» оказывают значимое влияние. Критерий: значение линейного коэффициента корреляции в паре «инвестиции – операционные параметры», которое должно быть выше 60 % (0,6) (по модулю).

После обоснования предложенных зависимостей, нахождения причинно-следственных связей между показателями, необходимо оценить эффекты роста планируемых инвестиций на деятельность хозяйствующих субъектов [7]. В итоге будут получены подтвержденные расчетами данные о влиянии цифровой модели экономики на результаты хозяйственной деятельности на уровне организаций и отраслевых комплексов.

Результаты исследования.

Ретроспективный анализ показателей инвестиционной деятельности – инвестиций в основной капитал и инвестиций в информационные и коммуникационные (цифровые) технологии транспортных организаций (по данным консолидированной отчетности Росстата по видам деятельности) [8] показывает, что тренды инвестирования в основные фонды и цифровые технологии имеют различную графическую траекторию [9]. За выбранный период исследования, с 2005 по 2017 гг., траектория инвестиций в основной капитал имеет «холмообразный» вид. Пик инвестиций по российской экономике приходится на 2012–2013 гг., далее инвестиции сокращаются (Рис. 1). По транспортному комплексу тренд имеет схожую графическую конфигурацию.

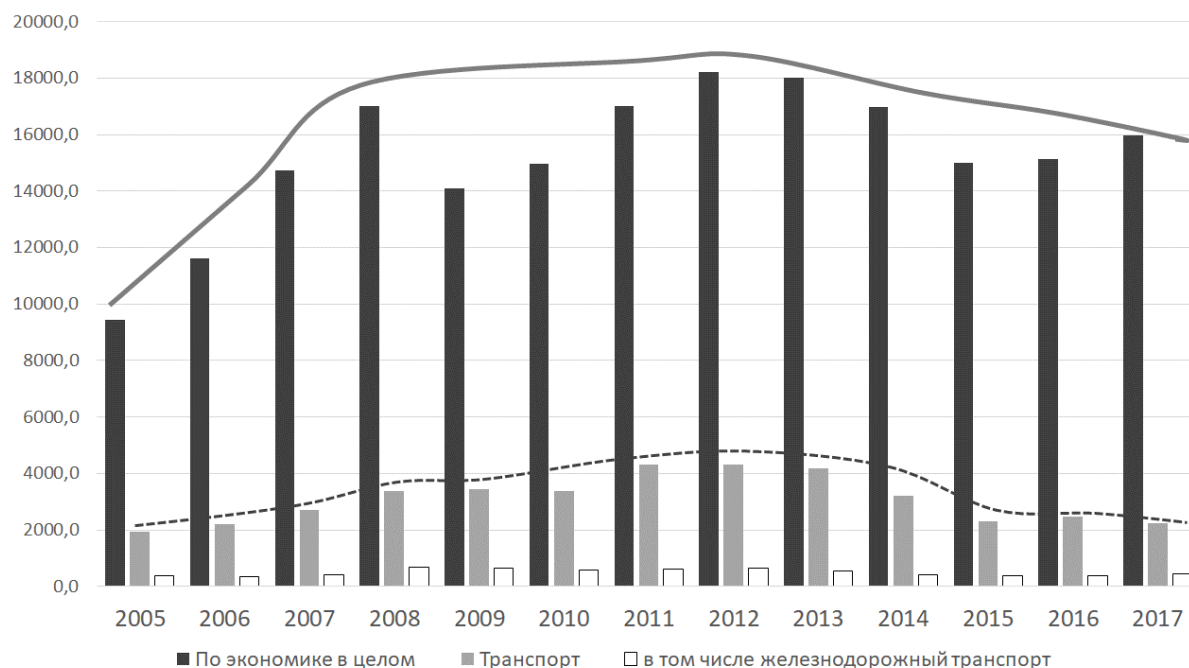


Рис. 1. Динамика инвестиций в основной капитал по экономике России, а также национальному транспортному комплексу, в том числе железнодорожному транспорту в 2005–2017 гг., в сопоставимых ценах 2017 года, млрд. рублей

Источник: построено автором на основе [9, 10, 11].

Примечание: здесь и далее на графиках показатели инвестиций приведены в сопоставимые цены с применением официальных индексов инфляции на капитальные активы – используемые основные средства, ежегодно публикуемые Росстатом.

Динамика инвестиций в информационные и коммуникационные (цифровые) технологии за период исследования, напротив, характеризуется устойчивой повышательной траекторией (Рис. 2). В последнее время (2015–2017 гг. и далее) затраты российских компаний, в том числе и транспортных, на приобретение вычислительной техники, телекоммуникационного оборудования, программного обеспечения значительно выросли. Рост инвестиций «в цифру» в транспортном комплексе за период с 2005 г. по 2017 г. в 2 раза превысил соответствующий рост по экономике в целом.

С 2015 г. по 2018 г. капитальные вложения «в цифру» в сфере транспорта наиболее существенно выросли по сектору вспомогательной и складской деятельности (в 3,9 раза), на водном транспорте, а также в авиации. На сухопутном и трубопроводном транспорте положительная динамика за ряд последних лет отсутствует (Рис. 3). Но в целом по транспорту рост инвестиций в информационные и коммуникационные технологии по крупным и средним организациям с 2015 г. по 2018 г. составил 50 %.

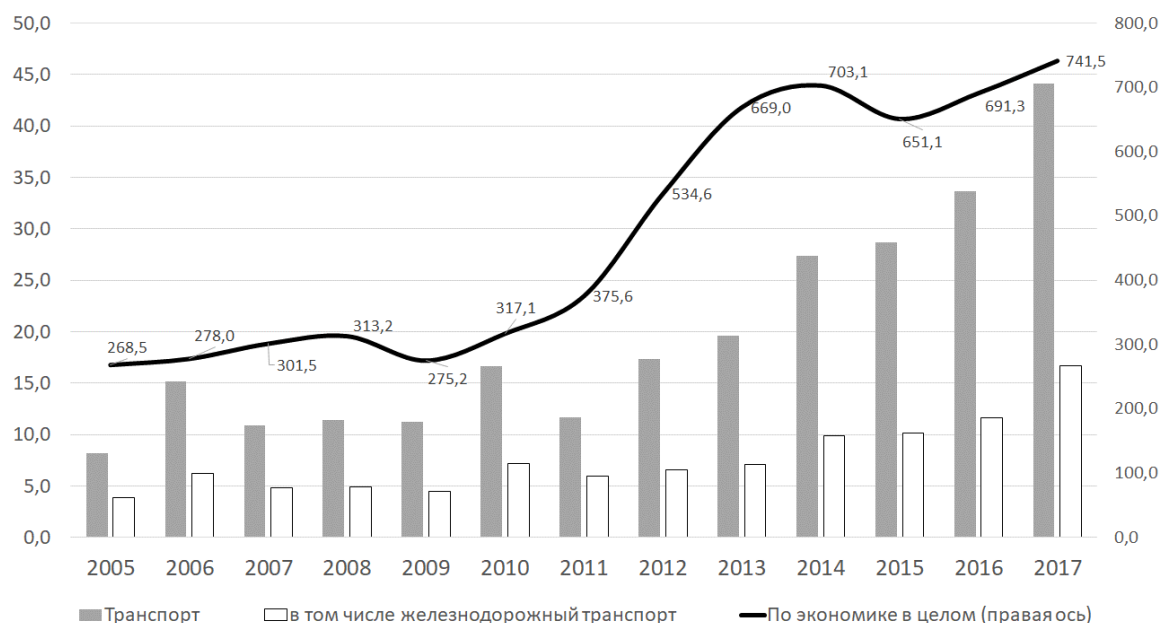


Рис. 2. Динамика затрат на информационные и коммуникационные (цифровые) технологии по экономике России в 2005–2017 гг., транспортному комплексу, в сопоставимых ценах 2017 года, млрд. рублей

Источник: построено автором на основе [10, 12].

Примечание: в методологии Росстата к инвестициям в информационные и коммуникационные (цифровые) технологии относятся затраты на приобретение вычислительной техники, телекоммуникационного оборудования, программного обеспечения [8].



Рис. 3. Инвестиции в информационные и коммуникационные (цифровые) технологии по укрупненным видам деятельности на транспорте в 2015–2017 гг., млрд. рублей

Источник: построено автором на основе [10, 11, 13].

В рамках предложенного подхода автором проведен анализ источников роста эффективности: какие факторы оказывают наибольшее влияние на изменение операционных результатов: инвестиции в обновление капитала или капитальные затраты в цифровые технологии?

Сопоставив ретроспективную динамику удельных операционных затрат и финансовых результатов (по доле в выручке от реализации услуг) с инвестициями, мы получили следующие выводы (Табл. 1).

Инвестиции «в цифру» наиболее существенно влияют на снижение удельных затрат на оплату труда. По транспорту в целом линейный коэффициент корреляции составил – 89,1 % (знак минус говорит о том, что рост инвестиций приводит к сокращению затрат труда). По железнодорожному транспорту влияние оценивается на уровне 60 % (коэффициент корреляции – 0,599). Согласно расчетам, можно утверждать, что на сокращение удельных затрат труда на транспорте в ретроспективе повлияли инвестиции в цифровые технологии, а традиционные «инвестиции в основной капитал» заметного влияния не оказывали.

Следующий элемент расходов, сокращение которых происходит вследствие инвестирования «в цифру» – это затраты на материальные ресурсы. Влияние в целом по транспорту – 68 % (в том числе по железнодорожному – 69,6 % (Табл. 1).

Сокращение затрат на топливо энергию за счет цифровых инвестиций отмечается только по транспортному комплексу в целом; на железнодорожных перевозках, согласно расчетам, отсутствует.

Если брать совокупные значения операционных результатов, то в целом за счет разнонаправленной динамики различных их элементов, влияние инвестиций «в цифру» на них неоднозначное (коэффициент корреляции – 0,5). Таким образом, инвестиции в цифру оказывают влияние лишь на отдельные элементы операционных расходов.

Интересный вывод получен после изучения парной корреляции инвестиций в основной капитал и инвестиций «в цифру» на относительные уровни в выручке коммерческих и управленческих расходов, финансовых результатов. При росте инвестиций отмечается одновременное повышение коммерческих и управленческих расходов. Как следствие, эффект сокращения отдельных элементов операционных расходов – затрат труда, материальных затрат – нейтрализуется отрицательным эффектом повышения затрат на административный аппарат и коммерческие операции. В итоге за исследованный период (2005–2017 гг.) не зафиксировано существенного улучшения финансовых результатов деятельности транспортных организаций. Экономия в одних случаях перекрывается перерасходом затрат в других.

Таблица. Парные линейные коэффициенты корреляции между показателями операционной деятельности и инвестициями в информационные и коммуникационные (цифровые) технологии; инвестициями в основной капитал, по транспортным организациям России, за период с 2005 г. по 2017 г.

| Виды деятельности | Оплата труда | | Затраты на материалы | | Затраты на топливо и энергию | | Амортизация | | Прочие затраты | |
|---------------------------------------|---------------|-------|----------------------|--------|------------------------------|--------|-------------|--------|----------------|--------|
| | «1» | «2» | «1» | «2» | «1» | «2» | «1» | «2» | «1» | «2» |
| транспорт РФ | -0,891 | 0,163 | -0,680 | -0,445 | -0,766 | -0,083 | -0,771 | -0,196 | -0,286 | -0,264 |
| в том числе железнодорожный транспорт | -0,599 | 0,844 | -0,696 | 0,067 | 0,650 | -0,046 | -0,352 | 0,114 | 0,004 | 0,409 |

| Виды деятельности | Операционные затраты в целом | | Коммерческие и управленческие затраты | | Прибыль от продаж | | Прибыль до налогообложения | |
|---------------------------------------|------------------------------|-------|---------------------------------------|--------|-------------------|--------|----------------------------|-------|
| | «1» | «2» | «1» | «2» | «1» | «2» | «1» | «2» |
| транспорт РФ | -0,526 | 0,211 | 0,844 | 0,141 | -0,395 | -0,331 | -0,176 | 0,008 |
| в том числе железнодорожный транспорт | -0,503 | 0,305 | 0,828 | -0,270 | -0,110 | -0,198 | -0,356 | 0,236 |

Примечание: затраты и финансовые результаты отражены в заголовках столбцов; цифрами в столбцах таблицы обозначены: «1» – инвестиции в информационные и коммуникационные (цифровые) технологии; «2» – инвестиции в основной капитал; жирным шрифтом выделены позиции с существенным положительным экономическим эффектом воздействия на отдельные элементы затрат.

Источник: рассчитано автором на основе [10, 14, 15].

На Рис. 4 приведена графическая интерпретация выводов исследования. Видим, что долгосрочный тренд инвестиций «в цифру» сопровождается нисходящей динамикой сокращения удельных затрат на оплату труда транспортных организаций.

Предложенный автором подход возможно применять при экономическом обосновании проектов, программ, стратегий, положения которых охватывают процессы цифровой трансформации транспортных организаций. Рассчитанный автором ожидаемый эффект при росте инвестиций «в цифру» минимум в 2 раза по транспортному комплексу сможет обеспечить ежегодную экономию затрат труда до 500 млрд. руб.; затрат на материальных ресурсы, применяемые в транспортной деятельности, – до 240 млрд. руб. Кроме того, сокращение доли коммерческих и управленческих затрат при внедрении цифровых систем, с 0,07 до, как минимум, 0,05 руб. на 1 рубль доходов от реализации транспортных услуг приведет к экономии еще порядка 260 млрд. руб.

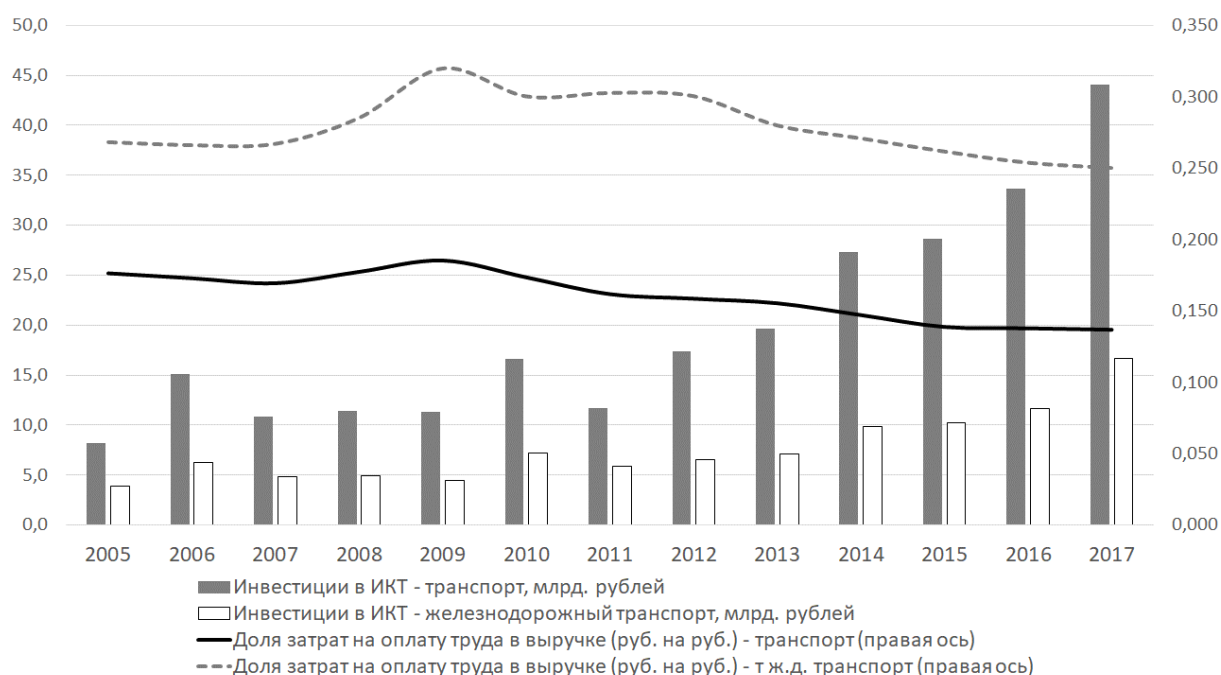


Рис. 4. Графическая взаимосвязь роста инвестиций в информационные и коммуникационные (ИКТ) «цифровые» технологии (в сопоставимых ценах 2017 г.) и сокращения удельных затрат труда в выручке от реализации по транспортному комплексу России, за период с 2005 г. по 2017 г.

Источник: рассчитано и построено авторами на основе [10, 12, 15].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Важным итогом исследования является то, что цифровые технологии при должном инвестировании и одновременном решении проблемы неоправданного роста расходов по отдельным элементам способны обеспечить существенную экономию важнейших видов операционных затрат: затрат труда, расходов на материалы, топливо и энергию. Математически подтверждено, что наиболее существенно цифровые технологии влияют на сокращение трудовых затрат, затрат на материалы, топливо и энергию. Обеспечить экономическую эффективность перехода к цифровой модели экономики необходимо не только за счет фактора сокращения операционных расходов, но, безусловно, и на основе внедрения цифровых систем и технологий в управленческую сферу и коммерческие подразделения организаций.

Библиографический список / References

1. Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации»: распоряжение Правительства РФ от 28 июля 2017 г. № 1632-р [Электронный ресурс]. [Ob utverzhdenii programmy "Cifrovaya ekonomika Rossijskoj Federacii":

- rasporyazhenie Pravitel'stva RF ot 28 iyulya 2017 g. № 1632-r [Internet] (In Russ.)). Доступно по: <http://www.government.gov.ru>. Ссылка активна на: 01.11.2019.
2. Паспорт национального проекта «Цифровая экономика Российской Федерации» [Электронный ресурс]. [Pasport nacional'nogo proekta "Cifrovaya ekonomika Rossijskoj Federacii"] [Internet] (In Russ.)). Доступно по: <https://digital.gov.ru>. Ссылка активна на: 10.11.2019.
 3. Цифровая экономика: глобальные тенденции и практика российского бизнеса: материалы исследования / отв. ред. Д. С. Медовников. – М.: Институт менеджмента инноваций НИУ ВШЭ, 2019. – 121 с. [Medovnikov DS, editor. *Cifrovaya ekonomika: global'nye tendencii i praktika rossijskogo biznesa: materialy issledovaniya*. Moscow: NIU VSHE, 2019. 121 p. (In Russ.)].
 4. Журавлева Н.А. Методология исследования цифровой трансформации в условиях дестабилизации бизнес-моделей транспортных организаций. В кн.: Методология развития экономики, промышленности и сферы услуг в условиях цифровизации / под ред. Бабкина А.В. – СПб: СПбПУ, 2018. – С. 10–47. [Zhuravleva NA. Metodologiya issledovaniya cifrovoj transformacii v usloviyah destabilizacii biznes-modelej transportnyh organizacij In: Babkin AV, editor. *Metodologiya razvitiya ekonomiki, promyshlennosti i sfery uslug v usloviyah cifrovizacii*. St. Petersburg: SPbPU, 2018. pp. 10-47 (In Russ.)].
 5. Волкова Е.М., Лякина М.А., Стримовская А.В. Проблемы оценки экономических эффектов от использования цифровых технологий в городских транспортных системах // Бюллетень результатов научных исследований. – 2019. – № 1. – С. 59–68. [Volkova EM, Lyakina MA, Strimovskaya AV. Problems of economic effects assessment from digital technologies applying in urban transport systems. *Bulletin of scientific research results*. 2019;(1):59-68. (In Russ.)]. doi: 10.20295/2223-9987-2019-1-59-68
 6. Об утверждении долгосрочной программы развития открытого акционерного общества «Российские железные дороги» на период до 2025 года: распоряжение Правительства РФ 19 марта 2019 г. №466-р [Электронный ресурс]. [Ob utverzhdenii dolgosrochnoj programmy razvitiya otkrytogo akcionernogo obshchestva "Rossijskie zheleznye dorogi" na period do 2025 goda: rasporyazhenie Pravitel'stva RF 19 marta 2019 g. №466-r [Internet] (In Russ.)]. Доступно по: <http://www.government.gov.ru> Ссылка активна на: 08.10.2019.
 7. Zhuravleva NA, Gulyi IM, Polyanichko MA. Mathematical Description and Modelling of Transportation of Cargoes on the Base Digital Railway. Environment Technology Resources. In Proceedings of the International Scientific and Practical Conference. Rezekne Academy of Technologies; 2019;20(2):175. doi: 10.17770/etr2019vol2.4049
 8. Официальная статистическая отчетность крупных и средних организаций по форме 3-Информ «Сведения об использовании информационных и коммуникационных технологий и производстве вычислительной техники, программного обеспечения и оказании услуг в этих сферах». Росстат. [Электронный ресурс]. [Oficial'naya statisticheskaya otchetnost' krupnyh i srednih organizacij po forme 3-Inform "Svedeniya ob ispol'zovanii informacionnyh i kommunikacionnyh tekhnologij i proizvodstve vychislitel'noj tekhniki, programmnogo obespecheniya i okazanii uslug v etih sferah". Rosstat. [Internet] (In Russ.)]. Доступно по: <http://www.gks.ru>. Ссылка активна на: 15.11.2019.
 9. Журавлева Н.А. Проблемы оценки цифровых технологий на транспорте // Транспорт Российской Федерации. – 2019. – № 3 (82). – С. 19–22.

- [Zhuravleva NA. Problems of introduction of digital technologies in transport. *Transport Rossijskoj Federacii*. 2019;3(82):19-22 (In Russ.)].
10. Транспорт в России. 2018: стат. сб. / Росстат. – М., 2018. – 101 с. [Transport v Rossii: 2018. *Rosstat*. Moscow, 2018. 101 p. (In Russ.)].
 11. Инвестиции в России. 2017: стат. сб. / Росстат. – М., 2017. – 188 с. [Investicii v Rossii. 2017. *Rosstat*. Moscow, 2017. 188 p. (In Russ.)].
 12. Российский статистический ежегодник. 2018: стат. сб. // Росстат. – М., 2018. – 694 с. [Rossijskij statisticheskij ezhegodnik: 2018. *Rosstat*. Moscow, 2018. 694 p. (In Russ.)].
 13. Абдрахманова Г.И., Вишневский К.О., Гохберг Л.М. и др. Индикаторы цифровой экономики: 2019. стат. сб. // Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2019. – 248 с. [Abdrahmanova G.I., Vishnevskij K.O., Gohberg L.M. i dr. Indikatory cifrovoj ekonomiki: 2019. *Vyshshaya shkola ekonomiki*. Moscow: NIU VSHE, 2019. 248 p. (In Russ.)].
 14. Аброскин А.С., Зайцев Ю.К., Идрисов Г.И. и др. Экономическое развитие в цифровую эпоху. – М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2019. – 88 с. [Abroskin AS, Zajcev YuK, Idrisov GI, et al. Ekonomicheskoe razvitie v cifrovuyu epohu. Moscow: Delo, 2019. 88 p. (In Russ.)]. ISBN: 978-5-7749-1451-7
 15. Финансы России. 2018: стат. сб./ Росстат. – М., 2018. – 439 с. [Finansy Rossii: 2018. *Rosstat*. Moscow, 2018. 439 p. (In Russ.)].

Сведения об авторе:

Гулый Илья Михайлович, кандидат экономических наук
eLibrary SPIN: 1788-1967, ORCID: 0000-0001-8676-1561;
E-mail: ilya.guliy@mail.ru

Information about author:

Ilya M. Guliy, PhD
eLibrary SPIN: 1788-1967; ORCID: 0000-0001-8676-1561;
E-mail: ilya.guliy@mail.ru

Цитировать:

Гулый И.М. Методология оценки экономических эффектов инвестирования в цифровые технологии на транспорте // Транспортные системы и технологии. – 2019. – Т. 5. – № 4. – С. 124–133. doi: 10.17816/transsyst201954124-133

To cite this article:

Guliy IM. Methodology for assessing the economic effects of investing in digital technologies in transportation. *Transportation Systems and Technology*. 2019;5(4):124-133. doi: 10.17816/transsyst201954124-133